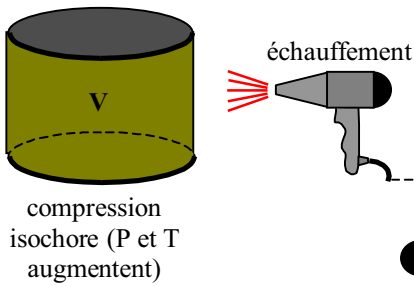


Les 4 transformations de base. Le premier principe de la thermodynamique.

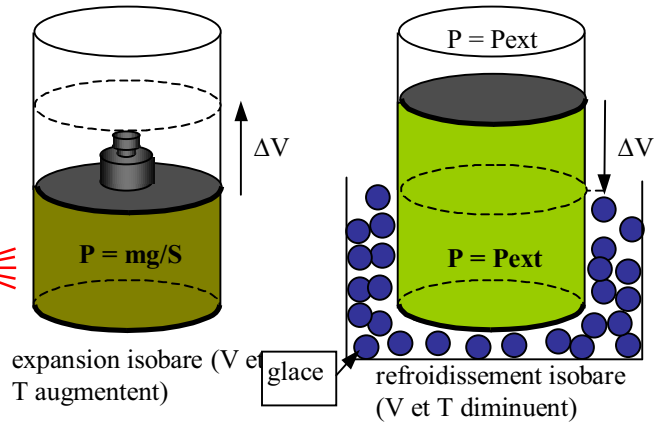
1. Les 4 transformations de base :

**transformation isochore
(volume maintenu constant) :**



Remarque : on a alors $\overline{W} = 0$

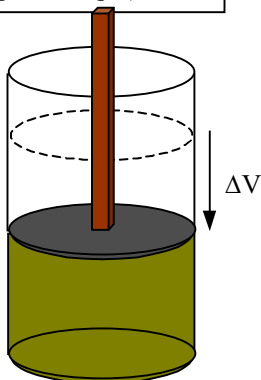
transformation isobare (pression constante)



remarque : on a alors $\overline{W} = -P.\Delta V$

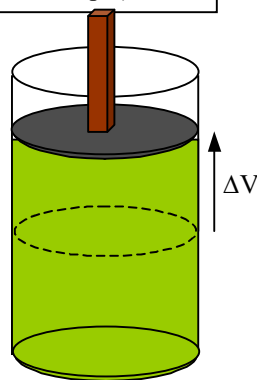
Transformation adiabatique ou isentropique (parois calorifugées ou transformation très rapide):

piston poussé très rapidement (< 1min par exemple)



compression adiabatique (T et P augmentent, V diminue).

piston tiré très rapidement (< 1min par exemple)

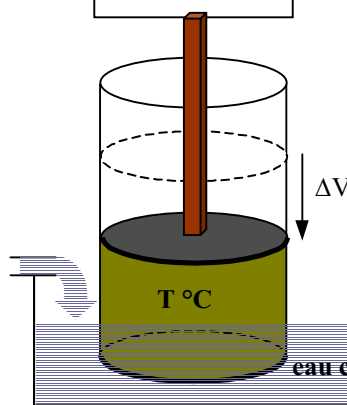


détente adiabatique (T et P diminuent, V augmente).

Remarque : on a alors $\overline{Q} = 0$

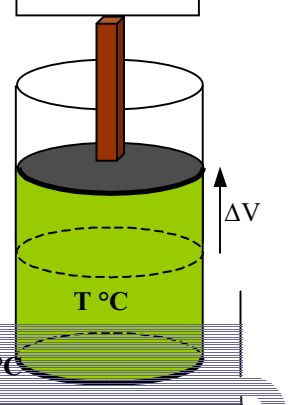
Transformation isotherme (température maintenue constante):

piston poussé lentement



compression isotherme (P augmente et V diminue)

piston tiré lentement

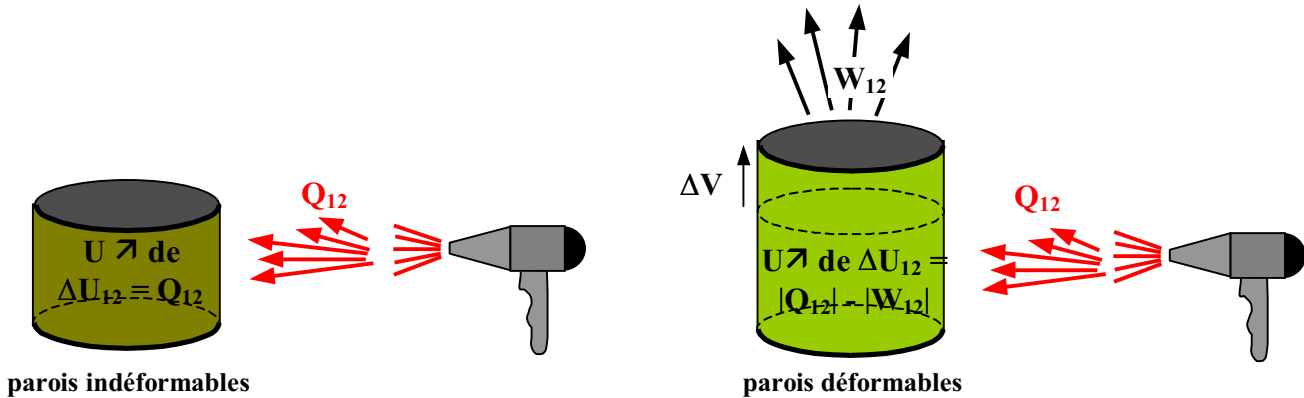


détente isotherme (P diminue et V augmente)

On verra que cela correspond à $\overline{W} + \overline{Q} = 0$

2. Le premier principe de la thermodynamique

Rappel : $U \triangleq E_{\max}$ que peut fournir un corps au repos, sans perte de masse.



1^{er} principe de la thermodynamique :

$$\Delta U_{12} = W_{12} + Q_{12}$$

Rappel : W_{12} et Q_{12} sont ≤ 0 s'ils sont perdus par le système (ici $Q_2 > 0$ et $W_{12} < 0$).

Sur un cycle de transformation du corps:

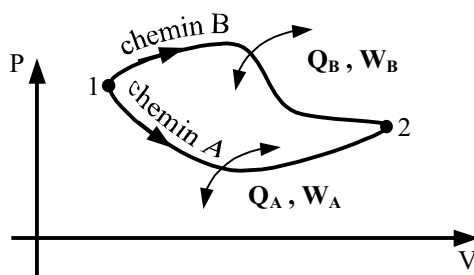
$$W_{\text{cycle}} + Q_{\text{cycle}} = \Delta U_{\text{cycle}} = 0$$

Remarque pour N transformations :

$$W_{\text{cycle}} = W_{12} + W_{23} + \dots + W_{N1}$$

$$Q_{\text{cycle}} = Q_{12} + Q_{23} + \dots + Q_{N1}$$

Implication du 1^{er} principe sur un cycle :



$$W_A + Q_A - (W_B + Q_B) = 0$$

$$\Rightarrow W_A + Q_A = W_B + Q_B$$

$$\Rightarrow \Delta U_{12} \text{ ne dépend pas du chemin suivi}$$

$$\Rightarrow U \text{ est une "fonction d'état"}$$

Energie interne des gaz parfaits (gaz très dilués) :

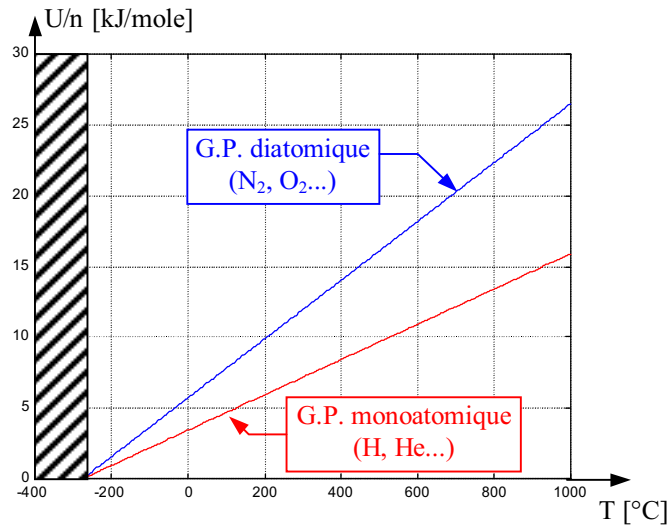


Diagramme enthalpique de la vapeur d'eau (Enthalpie massique en fonction de T) :

